

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-232813

(43)Date of publication of application : 10.09.1996

(51)Int.Cl. F02M 61/18  
F02M 61/18  
F02M 51/06  
F02M 51/08

(21)Application number : 07-038157

(71)Applicant : AISAN IND CO LTD  
MIYAMA SEIKO KK  
CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1995

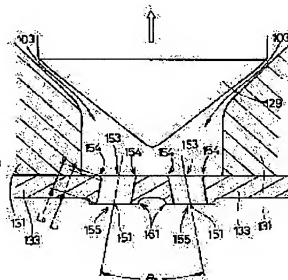
(72)Inventor : TAKAGI TAKAAKI  
IMAMURA KANEO  
YOSHIHARA KATSUO  
TANAKA AKIHIRO

## (54) INJECTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable precise fuel injection regardless of a simple structure.

CONSTITUTION: In an injector which is provided with a plate shaped orifice 133 on the ejection part of fuel and in which is drilled an injection hole for injecting fuel on the orifice 133, a curve shaped part 154 is formed on the inlet circumferential edge part of the injection hole 155, and a cylindrical projection part 161 having the same inner diameter as the inner diameter of the injection hole 155 is formed on the outlet of the injection hole 155.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

特開平8-232813

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. <sup>°</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 61/18	3 4 0		F 0 2 M 61/18	3 4 0 D
	3 3 0			3 3 0 B
51/06			51/06	L
51/08			51/08	J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-38157

(22) 出願日 平成7年(1995)2月27日

(71) 出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(71) 出願人 595028627

ミヤマ精工株式会社

愛知県知立市逢妻町金山16番地1

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 高城 孝明

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 英彦 (外1名)

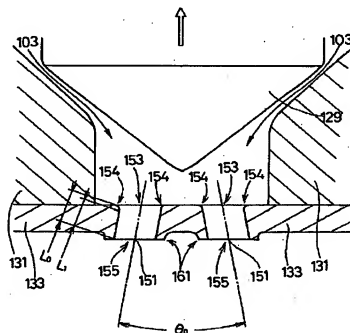
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 インジェクタ

## (57) 【要約】

【目的】 簡易な構造にもかかわらず確な燃料噴射が可能なインジェクタを提供する。

【構成】 燃料の噴出部にプレート状オリフィス133を有するとともに、プレート状オリフィス133には燃料を噴射するための噴射孔155が穿設されたインジェクタにおいて、噴射孔155の入口周縁部には、曲面形状部154が形成されており、噴射孔155の出口には噴射孔155の内径と同一の内径を有する筒状の突出部161が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料の噴出部にプレート状オリフィスを有するとともに、前記プレート状オリフィスには燃料を噴射するための噴射孔が穿設されたインジェクタにおいて、

前記噴射孔の噴射孔入口周縁部には、曲面形状部または面取り部が形成されており、

前記噴射孔の噴射孔出口には、前記噴射孔の内径と同一の内径を有する筒状の突出部が形成されていることを特徴とするインジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は簡易な構造にもかかわらず燃料の噴射特性に優れたインジェクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 内燃機関等に使用されるインジェクタ 1 については、図 4 および図 5 に示すように、エンジンへの燃料供給にあたって所定の噴射流を形成するためにその噴射部 35 にプレートオリフィス 33 を設けることが多い。ここで図 5 に示すように、該噴射流を形成するべく、板厚  $t$  のプレートオリフィス 33 には、所定の内径  $\phi d$  および加工角  $\theta 0$  を有する噴射孔 51 がバルブ 29 の下部に位置するように適宜穿設されている。ところで、かかる噴射孔 51 においては燃料の流路面積が減少するた、燃料の流路面積減少部である噴射孔 51 において、流れの剥離や、縮流が発生し易くなる。また、流路面積の減少に伴って圧力低下が生じるために、その結果として燃料の減圧沸騰、すなわちベーパー化が生じ易くなる。特に、燃料が高温の場合にかるベーパー化が生じ易くなる。かかる場合には、エンジンへ供給される燃料の空燃比に変動が生じてしまうという問題、あるいはエンジンの再始動性の悪化を引き起こす原因になり易いという問題があった。

【0003】かかる問題を解決するための従来の技術としては、例えば実開平 4-89854 号公報に開示された技術が知られている。かかる技術は、図 6 に示すように、インジェクタ 1 の噴射孔入口に面取り部 54 を形成することによって流体の剥離や縮流現象の発生を防止し、燃料の減圧沸騰の発生防止および負圧特性の安定化を図るものであった。具体的には、噴射孔 51 の内径  $\phi d$  が 0.17 ~ 0.21 mm の場合に面取り部 54 の寸法  $R$  を 0.1 mm 以上とする技術が開示されている。そして、面取り部 54 の形成により、燃料のベーパー化が防止されるとともに、インジェクタ 1 の負圧特性が安定化され、エンジンへの供給燃料の空燃比は、図 7 に示すように常温再始動時の状態に近づき（図中  $R/\phi d$  が増加する方向）空燃比の定常化が可能とされるようになった。なお、インジェクタ 1 による燃料噴射流を所定の形状とするために、かかる噴射孔 51 同士は、図 5 に示すように一定の加工角  $\theta 0$  を形成するように穿設されてい

る。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来のインジェクタ 1 においては、図 6 に示すように、インジェクタ 1 の噴射孔 51 入口に面取り部 54 を形成することによって、噴射孔 51 の有効長  $L0$  は面取り部 54 の分だけ短くなり  $L1$  となってしまうことになる。一方、図 8 に示すように、インジェクタ 1 の燃料噴射流 A においては、主噴流 B および主噴流 B 周辺の拡散部 C が存する。ここで、噴射孔 51 の有効長である  $L1$  と噴射孔 51 の内径  $\phi d$  の比  $L1/\phi d$  に対する噴射孔 51 同士の間加角  $\theta 0$  と主噴流 B の噴射角  $\theta 1$  の比である  $\theta 1/\theta 0$  の関係を図 9 に示す。また、 $L1/\phi d$  に対する主噴流 B の噴射角  $\theta 1$  と拡散部 C の噴射角  $\theta 2$  の差である  $\theta 2 - \theta 1$  の関係を図 10 に示す。

【0005】図 9 に示すように、噴射孔内径  $\phi d$  に対して有効長  $L1$  が短くなると  $\theta 1/\theta 0$  は減少し（図 9 中  $L1/\phi d$  が小さくなる方向）、加工角  $\theta 0$  から見た主噴流 B の噴射角  $\theta 1$  の割合が大きくなってしまいう関係になる。すなわち、噴射孔内径  $\phi d$  に対して有効長  $L1$  が短くなった場合には、主噴流 B の噴射角  $\theta 1$  を一定とするために、噴射孔 51 の加工角  $\theta 0$  を大きくしなければならぬことになる。一方、図 10 に示すように、噴射孔内径  $\phi d$  に対して有効長  $L1$  が短くなると  $\theta 2 - \theta 1$  の値は増加し（図 10 中  $L1/\phi d$  が小さくなる方向）、主噴流 B の噴射角  $\theta 1$  に対して拡散部 C の噴射角  $\theta 2$  が大きくなってしまいうこととなる。これはインジェクタ 1 によるエンジンへの的確な燃料噴射に反し、拡散部 C の拡大に伴って例えばインテークマニホールド内壁への燃料の付着による燃焼効率の悪化等の問題が生じやすくなってしまう。

【0006】一方、上記した問題を解決するべく、プレートオリフィス 33 の板厚  $t$  を厚くすることによって噴射孔 51 の有効長  $L1$  を確保する手段も考えられる。しかし、プレートオリフィス 33 は一般に低コストのプレス加工によって製造されるため、板厚  $t$  が厚くなると加工が困難となってしまう問題がある。そこで、本発明は、上記した問題を解決するべく、簡易な構造にもかかわらず的確な燃料噴射が可能なインジェクタを提供することをその課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は以下の手段を講じている。すなわち、請求項 1 の発明は、燃料の噴出部にプレート状オリフィスを有するとともに、前記プレート状オリフィスには燃料を噴射するための噴射孔が穿設されたインジェクタにおいて、前記噴射孔の噴射孔入口周縁部には、曲面形状部または面取り部が形成されており、前記噴射孔の噴射孔出口には、前記噴射孔の内径と同一の内径を有する筒状の突出部が形成されていることを特徴とするインジェ

クタである。

【0008】

【作用】請求項1の発明によれば、プレート状オリフィスの噴射孔入口周縁部にに形成された曲面形状部によって、燃料はその流路面積が減少する噴射孔において流れの剥離や縮流を生じなくなる。また、噴射孔出口に形成された噴射孔の内径と同一の内径を有する筒状の突出部により、噴射孔は十分な有効長が確保されるために確な噴射流の形成が可能となる。

【0009】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、簡易な構造にもかかわらず確な燃料噴射が可能なインジェクタが提供されることとなる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例であるインジェクタ101について、図面に基づいて説明する。なお、本発明の特徴部はインジェクタの燃料噴射部におけるプレートオリフィスの構造にあるため、従来のインジェクタ1と技術的に同等の構成である部分については、「従来の技術」にて使用した図面を用いて説明することとする。

【0011】まず、本実施例のインジェクタ101の全体構造につき、図4に示す。インジェクタ101は、その外殻を構成するハウジング105内にて、フィルタ113を有する燃料コネクタ111、電気コネクタ115、電気コネクタ115により通電されるソレノイド117、ソレノイド117によって上下方向に作動可能なコア121、コア121と一体とされたニードルバルブ125、ニードルバルブ125の先端部に設置されたバルブ129、ニードルバルブ125およびバルブ129の外周部を覆うシート131、ハウジング105の下部にてシート131を覆うキャップ127、燃料噴射が行われる噴射部135に設置されたプレートオリフィス133とによって構成されている。

【0012】燃料コネクタ111は、例えばデリバリパイプ（図示しない）に接続されて、燃料供給を受ける部材であり、その内部にはフィルタ113が設置されている。電気コネクタ115は、例えばECU（図示しない）に電氣的に接続され、ソレノイド117を作動させるための部材である。ソレノイド117は、電気コネクタ115からの作動信号に基づいてコア121を図中上下方向に駆動させるための部材である。そして、ニードルバルブ125は、コア121と一体的に形成され、また、ニードルバルブ129の先端部にはバルブ129が設けられている。従って、コア121の上下動に伴って、ニードルバルブ129およびバルブ129は上下動が可能とされる。また、ニードルバルブ125およびバルブ129は、その外周部をシート131によって覆われており、その隙間を燃料が噴射部135へと誘導される構造とされている。なお、バルブ129は、コア121に設置されたスプリング121aによって下方に付勢

されており、ソレノイド117が非通電時にはシート131に押しつけられて当接し、燃料がその下方の噴射部135へと誘導されることを防止している。シート131の下面部にはプレートオリフィス133が設置されており、また、キャップ127の下面部には、バルブ129の下方に位置するように燃料噴射部135がノズル状に形成されている。

【0013】次に、本発明の技術的特徴部であるプレートオリフィス133の構造について図1に基づいて説明する。図1は、インジェクタ101のバルブ129、プレートオリフィス133部分の詳細な構造を示す正面断面図である。プレートオリフィス133は、シート131の下面部に固着されるとともに、バルブ129の下部に位置するように噴射孔151が所定の個数だけ穿設されている。なお、噴射孔151同士は適宜所定の加工角 $\theta$ を形成するように穿設されている。これは、噴射される燃料が所定の噴射流を形成できるようにするためである。さて、噴射孔151において、噴射孔入口153の周縁は曲面形状部154とされている。すなわち、バルブ129とシート131との間隙を流れてきた燃料103が円滑に噴射孔151に誘導されるようにR加工が施されている。なお、曲面形状部154については、燃料103が円滑に噴射孔151に誘導される適宜の範囲内において、これを取り形部材に代替してもよい。

【0014】噴射孔出口155には突出部161が形成されている。突出部161は、噴射孔151の内径と同一の内径を有する円筒状に形成されている。そして、これによって噴射孔151の長さL0から曲面形状部154の長さを差し引いた有効長L1は、該突出部161が形成されていない場合に比べて長くなっている。

【0015】次に、本実施例のインジェクタ101の作用について説明する。燃料タンク内の燃料が燃料ポンプにて吸引・昇圧された後（特に図示しない）、フェューエルパイプ、デリバリパイプを介して（特に図示しない）、インジェクタ101の燃料コネクタ111に送られる（図4参照）。そして燃料コネクタ111内に設置されたフィルタ113によって異物が除去された後、燃料はハウジング105内面とコア121の外周部によって形成される空間、およびシート131内壁とニードルバルブ125の外周部によって形成される空間へと順次移送される。この時、上述したようにニードルバルブ125の下端部に設けられたバルブ129は、シート131に密着状に当接しており、燃料は、シート131内壁とニードルバルブ125の外周部によって形成される空間にて滞留状態とされる。一方、例えばECU等から電気コネクタ115を介して送られる作動信号に基づいてソレノイド117が通電状態になると、コア121はスプリング121aの付勢力に抗して上昇し、これに伴ってバルブ129も上昇してシート131から離れることとなる。そして、図1に示すように、バルブ129の上

昇に伴ってシート131との間隙より燃料103が図中下方に流れ込む。

【0016】さて、流れ込んだ燃料103は、プレートオリフィス133の噴射孔151を経由して、図8に示すようにキャップ127の噴射部135より噴射される。ここで、噴射孔入口153に形成された曲面形状部154によって、燃料は流れの制御や縮流を生じることなく噴射孔151に流入し、円滑に噴射がなされることとなった。そして、エンジンへ供給される燃料の空燃比も定常化されることとなった。また、たとえ燃料が高温の場合であってもペーパーが生じにくい構造となり、そのため混合空気に対して燃料が薄くなることが防止され、空燃比は常温再始動時の場合と殆ど変わらない値を得られることとなった（図7において $R/\phi d$ が大きくなる方向）。

【0017】また、噴射孔出口155に形成された突出部161によって噴射孔151の有効長 $L1$ が増加したため、噴射孔151同士の加工角 $\theta 0$ に対して安定した主噴流B（図8参照）の形成が可能となった。すなわち、図9において $L1/\phi d$ が大きくなると、 $\theta 1/\theta 0$ は1に近づくことになる。これは、主噴流Bの噴射角である $\theta 1$ と噴射孔151同士の加工角 $\theta 0$ とが同一に近づき、的確な主噴流Bの形成が可能となることを意味する。また、かかる噴射孔151の有効長 $L1$ の増加によって、燃料噴射流Aにおける主噴流Bに対する拡散部Cの抑制が可能となり（図10において $L1/\phi d$ が大きくなる方向参照）、的確な燃料噴射流の形成が可能となった。

【0018】なお、図2および図3に示すように、バルブ129の形状が異なっている場合であっても、プレートオリフィス133の構造はそのまま適用が可能である。

【0019】次に、上記したプレートオリフィス133の製造方法について説明する。本実施例においては、プレートオリフィス133はプレス加工におけるバーリングにて製造する。バーリングは、図11に示すように、下孔200の穿設された加工面に対し孔部分にフランジ状の突部201を形成する工法であり、その詳細は一般に頒布されているプレス加工技術の専門書に開示されて\*

\* いるため、説明を省略する。さて、バーリングによれば、突部201を形成する際に突部201とは反対の面にプレスによるダレ面が曲面状に形成されるため（図11参照）、噴射孔出口155には突出部161を形成し、噴射孔入口153には曲面形状部154を形成するという本実施例のインジェクタ101におけるプレートオリフィス133の製造に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のインジェクタのプレートオリフィス周辺部の構造を示す正面断面図である。

【図2】同じく、実施例のインジェクタのプレートオリフィス周辺部の構造を示す正面断面図である。

【図3】同じく、実施例のインジェクタのプレートオリフィス周辺部の構造を示す正面断面図である。

【図4】従来および本実施例のインジェクタの全体構造を示す正面断面図である。

【図5】従来のインジェクタの噴射部周辺の構造を示す正面断面図である。

【図6】同じく、従来のインジェクタの噴射部周辺の構造を示す正面断面図である。

【図7】噴射孔入口の形状と空燃比との関係を示す図である。

【図8】燃料の噴射状態を示す正面図である。

【図9】噴射孔有効長と燃料の噴射状態の関係を示す図である。

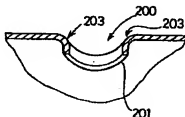
【図10】同じく、噴射孔有効長と燃料の噴射状態の関係を示す図である。

【図11】バーリング加工の状態を示す斜視図である。

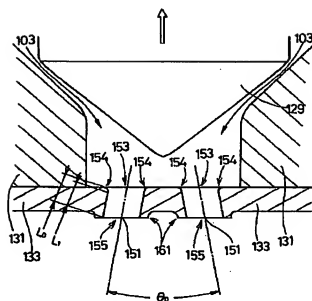
【符号の説明】

- 101 インジェクタ
- 117 ソレノイド
- 121 コア
- 125 ニードルバルブ
- 131 シート
- 133 プレートオリフィス
- 135 噴射部
- 151 噴射孔
- 161 突出部

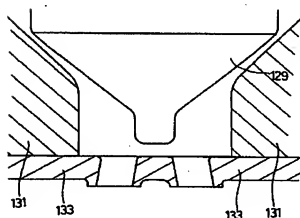
【図11】



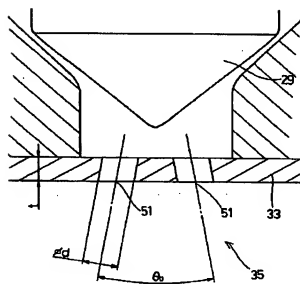
【図1】



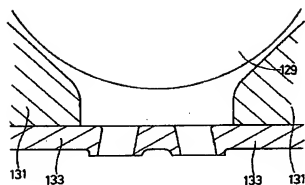
【図3】



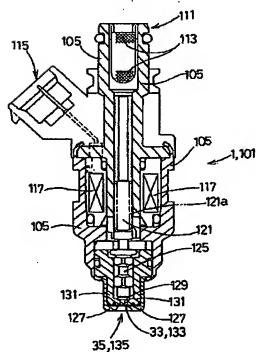
【図5】



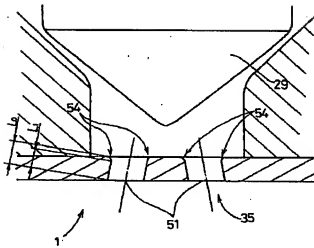
【図2】



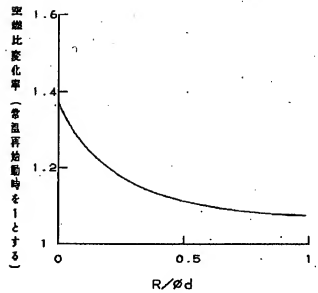
【図4】



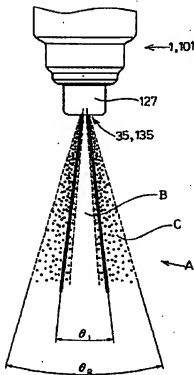
【図6】



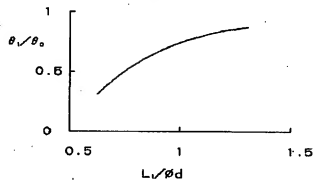
【図7】



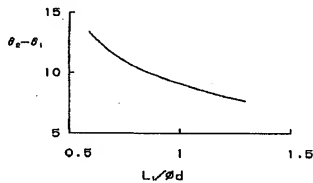
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 今村 兼雄  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内

(72) 発明者 吉原 勝男  
愛知県知立市逢妻町金山16番地1 ミヤマ  
精工株式会社内

(72) 発明者 田中 章浩  
東京都田無市本町 6 丁目 1 番 12 号 シチズ  
ン時計株式会社内